

Rec'D PCT/PTO 03 JUN 2005  
PCT/DE 03/03985 #2

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 16 FEB 2004

WIPO

PCT



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Aktenzeichen:** 102 56 870.7

**Anmeldetag:** 04. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Schenck RoTec GmbH,  
Darmstadt/DE

**Bezeichnung:** Spannvorrichtung für Felgen, insbesondere zur  
Reifenmontage

**IPC:** B 60 B 30/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 09. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust



4. Dezember 2002

SCHENCK ROTEC GMBH  
Landwehrstraße 55  
64293 Darmstadt

5

10

Spannvorrichtung für Felgen, insbesondere zur  
Reifenmontage

15 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spannen der  
Felge eines Fahrzeugrades, insbesondere zur Reifenmontage,  
mit einer Ablage, auf welcher die Felge mit einer Seite  
ablegbar ist, und mit radial zur Felge bewegbaren Spann-  
20 backen zum Festspannen des der Ablage benachbarten Felgen-  
randes.

Zum Aufziehen eines Reifens auf die Felge eines Fahrzeug-  
rades mit Hilfe einer Montagemaschine ist es erforderlich,  
das Fahrzeugrad auf dem Tisch der Montagemaschine in Posi-  
25 tion zu halten. Hierbei müssen die anzuwendenden Halte-  
kräfte so groß sein, daß das Rad entgegen der auftretenden  
Montagekräfte sicher gehalten wird.

Es sind Spannvorrichtungen für automatische Anlagen zum  
30 Montieren von Reifen bekannt, bei welchen die Felge des  
Fahrzeugrades auf zwei gegenüberliegenden Seiten zwischen  
entsprechend dem Felgenreif geformten Spannbacken gespannt  
wird. Diese Spannmethode erzeugt im Rand der Felge erheb-  
liche Biegemomente, so daß die Gefahr besteht, daß das  
35 Fahrzeugrad bleibend verbogen wird. Um dies zu vermeiden,  
müssen die Spannkkräfte der Spannvorrichtung entsprechend

**BEST AVAILABLE COPY**

niedrig gehalten worden, was der Forderung nach einem sicheren Halten des Scheibenrades entgegensteht.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spannvorrichtung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß die an der Felge bzw. dem Fahrzeugrad auftretenden Biegemomente im Vergleich zur erzielbaren Haltekraft klein bleiben.
- 10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Spannvorrichtung zwei Paare von Spannbacken aufweist, deren Bewegungsbahnen einander, insbesondere rechtwinklig, kreuzen und daß ein die Spannbacken synchron in eine an die Felge des Fahrzeugrades angedrückte Spannposition
- 15 bewegender Antrieb vorgesehen ist.

- Bei der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung greifen die Spannbacken an vier Seiten an der Felge an, wodurch sich die Biegebeanspruchung der Felge erheblich verringert. Es können daher höhere Spannkraften zum Festhalten der Felge eingesetzt werden, ohne dadurch die Felge zu überlasten oder bleibend zu verformen. Eine gleichmäßige Verteilung der Spannkraft kann weiterhin noch dadurch begünstigt werden, daß die Spannbacken an zwei in einem Abstand voneinander befindlichen Stellen an die Felge andrückbare Spannflächen haben.
- 20
- 25

- Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Spannbacken mittels reibungsarm geführter Schlitten an einem kreuzförmigen Träger gelagert sind. Um auf der Rückseite der Spannbacken ausreichenden Freiraum für die Reifenbewegung beim Montieren des Reifens zu schaffen, wird weiterhin vorgeschlagen, die Spannbacken an Stützen anzuordnen, die sich von den Schlitten bis zu einer oberhalb des kreuzförmigen Trägers befindlichen Ablage erstrecken. Auf diese Weise wird hinter den Spann-
- 30
- 35

BEST AVAILABLE COPY

backen ein sich nach unten erstreckender Freiraum geschaffen, so daß der Reifen beim Aufziehprozeß nach unten ausweichen kann und nicht geknickt wird.

5 Der Antrieb der Spannbacken weist vorzugsweise ein Getriebe mit einer drehbaren Scheibe auf, deren Drehachse in der Mitte der Bewegungsbahnen der Spannbacken und rechtwinklig zu den Bewegungsbahnen verläuft, wobei jeder Spannbacken durch eine Stange mit der Scheibe verbunden  
10 ist, wobei die Stange mittels Gelenken an den Spannbacken und der Scheibe befestigt ist. Durch diese Gestaltung des Antriebs wird auf einfache Weise eine synchrone Bewegung der Spannbacken erreicht. Die Elastizität der die Spannkraft übertragenden Bauteile gewährleistet in Verbindung  
15 mit der Elastizität der gespannten Felge eine gleichmäßige Verteilung der Spannkraft auf die einzelnen Spannbacken. Um die synchrone Bewegung der Spannbacken genau einstellen zu können, kann die Länge der einzelnen Stangen des Antriebs einstellbar sein.

20 Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung können die Spannbacken eine den Felgenreand übergreifende Spannklaue und eine in der Ebene der Ablage befindliche Auflagefläche haben, auf der die Felge in der Spannposition aufliegt.  
25 Hierdurch wird die Felge in der Spannposition ausschließlich von den Spannbacken gehalten. Die Ablage, auf der das Fahrzeugrad vor dem Spannen abgelegt wird, muß daher bei der Reifenmontage keine Haltekräfte aufnehmen.

30 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann darin bestehen, daß die zwischen den Spannbacken angeordnete Ablage wenigstens zwei parallele, in einem Abstand voneinander angeordnete, flexible Bänder aufweist, die über Umlenkrollen an den Spannbacken eines Paares geführt  
35 sind und mit ihren Enden an dem kreuzförmigen Träger befestigt sind. Vorzugsweise sind hierbei die flexiblen Bänder

BEST AVAILABLE COPY

- über erste Umlenkrollen geführt, die vor den Spannbacken angeordnet sind und an den ersten Umlenkrollen in Richtung auf den kreuzförmigen Träger umgelenkt werden. Danach werden auch die Bänder über zweite Umlenkrollen geführt, die
- 5 zwischen der Ablageebene und dem kreuzförmigen Träger angeordnet sind, und durch diese in eine zur Ablageebene parallele Ebene umgelenkt, in der sich die Befestigungsstellen der Bänder an dem kreuzförmigen Träger befinden.
- 10 Die erfindungsgemäße Gestaltung der Ablage hat den Vorteil, daß sie sich unterschiedlichen Positionen der Spannbacken anpaßt, so daß die Spannvorrichtung für eine große Bandbreite von Felgendurchmessern verwendbar ist. Während der Bewegung der Spannbacken bleiben die Bänder in Ruhe,
- 15 so daß die auf der Ablage befindlichen Fahrzeugräder bei der Spannbewegung nicht rutschen müssen und daher nicht verkratzt werden können. Es hat sich zudem als vorteilhaft erwiesen, daß die Felge beim Ablegen auf den Bändern kein Geräusch verursacht und infolge der Dämpfungswirkung der
- 20 Bänder nicht von der Ablagefläche hochspringt. Durch das Umlenken der flexiblen Bänder über die an den Spannbacken angeordneten Umlenkrollen wird erreicht, daß sich die Ablage nicht auf der Rückseite über die Spannbacken hinaus erstreckt. Der dort gewünschte Freiraum für den Montage-
- 25 prozeß wird daher nicht durch Teile der Ablage beeinträchtigt.
- Um die flexiblen Bänder der Ablage zu entlasten, können in der Mitte zwischen den Spannbacken an dem kreuzförmigen
- 30 Träger Stützen angeordnet sein, auf denen die flexiblen Bänder aufliegen.
- Zur Bewegung der Spannbacken und zur Erzeugung der Spannkraft sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung
- 35 vor, unterhalb der Ablageebene zwischen den Stützen zweier gegenüberliegender Spannbacken einen hydraulisch oder

**BEST AVAILABLE COPY**

pneumatisch antreibbaren Hubzylinder anzuordnen, dessen Zylindergehäuse mit der Stütze des einen Spannbackens und dessen Kolbenstange mit der Stütze des anderen Spannbackens verbunden ist. Auf die beiden anderen, nicht mit dem Hubzylinder verbundenen Spannbacken wird die von dem Hubzylinder erzeugte Spannbewegung und Spannkraft über das die Spannbacken miteinander verbindende und ihre Bewegung synchronisierende Getriebe übertragen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigen

Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer zum Spannen von Kraftfahrzeugrädern bei der Reifenmontage bestimmten Spannvorrichtung,

Figur 2 eine erste Seitenansicht der Spannvorrichtung gemäß Figur 1 und

Figur 3 eine zweite Seitenansicht der Spannvorrichtung gemäß Figur 1.

Die in der Zeichnung dargestellte Spannvorrichtung weist einen kreuzförmigen Träger 1 mit einem Längsholm 2 und einem aus zwei an den Längsholm 2 angesetzten Armen 3, 4 gebildeten Querholms 5 auf. Längsholm 2 und Querholm 5 sind rechtwinklig zueinander angeordnet. Auf der Oberseite sind an dem Längsholm 2 und an dem Querholm 5 parallele Führungsschienen 6, 7 angebracht. An den Führungsschienen 6 des Längsholms 2 sind zwei Schlitten 8, 9 mittels formschlüssiger Kugelführungen in Richtung der Längsachse des Längsholms 2 bewegbar gelagert. An den Führungsschienen 7 des Querholms 5 ist auf jeder Seite des Längsholms 2 ein Schlitten 10 bzw. 11 mittels formschlüssiger Kugelführungen in Längsrichtung des Querholms 5 bewegbar gelagert.

BEST AVAILABLE COPY

Die Schlitten 8 bis 11 tragen jeweils einen Spannbacken 12, 13, 14, 15. Die Spannbacken 12, 13 sind jeweils durch zwei parallele, sich in Richtung der Führungsschienen 6 erstreckende Wände 16, 17 an den Schlitten 8, 9 abgestützt. Die Spannbacken 14, 15 sind an Stützen 18, 19 angebracht, die von den Schlitten 10, 11 getragen werden.

Die Spannbacken 12 bis 15 haben Ablageflächen 20, die in einer gemeinsamen, oberhalb der Stützen 18, 19 und der Wände 16, 17 befindlichen Ablageebene angeordnet sind und zur Ablage der Felge eines Fahrzeugrades in der Spannposition dienen. Angrenzend an die Ablageflächen 20 weisen die Spannbacken 12 bis 15 Spannklaue 21 auf, die in radialer Richtung an den Rand einer Felge andrückbar und so geneigt sind, daß sie den Felgenreif teilweise übergreifen. Die Spannklaue 21 haben einen konkav gekrümmten Mittelabschnitt, an den sich beiderseits im wesentlichen gerade Abschnitte anschließen. Die gekrümmten Mittelabschnitte sind zum Spannen von Felgen kleineren Durchmessers bestimmt. Die geraden Abschnitte legen sich tangential an Felgen größeren Durchmessers an. Auf ihrer Rückseite sind die Spannklaue 21 mit einer Rundung versehen, die sich bis unter die Ablageebene erstreckt. Hierdurch wird eine den montierten Reifen schonende Kontur geschaffen.

Zum Bewegen der Spannbacken 12 bis 15 und zum Erzeugen der zum Halten eines Fahrzeugesrades geeigneten Spannkraft ist ein hydraulisch oder pneumatisch beaufschlagbarer Hubzylinder 22 vorgesehen. Der Hubzylinder 22 ist unterhalb der Ablageebene und im wesentlichen parallel zum Längsholm 2 angeordnet. Er weist ein Zylindergehäuse 23 auf, das mit seinem geschlossenen Ende an einem die Wände 17 verbindenden Zapfen 24 gelagert ist. Die Kolbenstange 25 des Hubzylinders 22 ist an einem Lagerbock 26 befestigt, der auf der Rückseite der Wände 16 angeordnet und an diesen befe-

BEST AVAILABLE COPY

stigt ist. Hierdurch bleibt zwischen den Wänden 16 ein Freiraum erhalten, in den das Zylindergehäuse 23 eintauchen kann, wenn die Spannbacken 12, 13 zueinander bewegt werden.

5

Die Spannbacken 14, 15 werden synchron mit den Spannbacken 12, 13 längs der Führungsschiene 7 bewegt. Hierzu wird die Bewegung der Spannbacken 12, 13 durch ein an der Unterseite des Trägers 1 angeordnetes Getriebe 27 auf die Spannbacken 14, 15 übertragen. Das Getriebe 27 weist eine zentrale Scheibe 28 auf, die um eine in der Mitte zwischen den Spannbacken 12 bis 15 und senkrecht zur Ablageebene angeordnete Achse drehbar gelagert ist. Die Scheibe 28 ist durch vier Stangen 29, 30 gleicher Länge und an den Enden der Stangen 29, 30 angeordnete Gelenke 31, 32 mit den Schlitten 8 bis 11 verbunden. Jeder der Schlitten 8 bis 11 weist an seiner Unterseite eine nach unten ragende Stütze 33 auf, an der jeweils eine Stange 29, 30 mit dem Gelenk 31 drehbar befestigt ist. Mit dem anderen Gelenk 32 sind die Stangen 29, 30 an die Scheibe 28 angeschlossen, wobei die Gelenke 32 auf dem gleichen Teilkreis jeweils in einem Abstand von 90° auf der Scheibe 28 angeordnet sind. Zum Ausgleich von Herstellungsungenauigkeiten ist die Länge der Stangen 29, 30 einstellbar.

25

Werden die Schlitten 8, 9 gemeinsam mit den Spannbacken 12, 13 durch den Hubzylinder 22 zueinander oder auseinander bewegt, so wird diese Bewegung über die Stangen 29 auf die Scheibe 28 übertragen und diese dadurch in Drehung versetzt. Die Drehung der Scheibe 28 wird im umgekehrten Verhältnis durch die Stangen 30 auf die Schlitten 10, 11 und die von ihnen getragenen Spannbacken 14, 15 übertragen, so daß diese bezogen auf ihre Bewegungsbahn die gleiche Bewegung ausführen wie die Spannbacken 12, 13. Das Getriebe 27 gewährleistet außerdem, daß die Wege der Spannbacken 12 bis 15 relativ zur Drehachse der Scheibe 28

**BEST AVAILABLE COPY**



immer gleich sind, so daß die Räder beim Spannen in bezug auf die Drehachse zentriert werden.

5 Zwischen den Spannbacken 12, 13 ist eine Ablage 35 vorge-  
sehen, auf der das Rad vor dem Festspannen mit einer Seite  
ablegbar ist. Die Ablage 35 besteht aus zwei parallelen,  
flexiblen Bändern 36, die in Höhe der Ablageebene zwischen  
den Spannbacken 12, 13 gespannt sind und deren Enden an  
den Enden des Längsholmes 2 befestigt sind. Die Bänder 36  
10 sind über erste Umlenkrollen 37 geführt, die auf den ein-  
ander zugekehrten Seiten der Spannbacken 12, 13 an diesen  
angeordnet sind. Von den Umlenkrollen 37 sind die Bänder  
36 in Richtung des Längsholmes 2 zu zweiten Umlenkrollen  
38 geführt. Die Umlenkrollen 38 sind an den Wänden 16, 17  
15 angebracht. Von den Umlenkrollen 38 sind die Bänder 36 zu  
Befestigungselementen 39 geführt, an denen die Bandenden  
festgeklemmt sind. Die Befestigungselemente 39 sind mit-  
tels Spannschrauben an Leisten 40 gehalten, die an den  
Enden des Längsholmes 2 befestigt sind. Mit Hilfe der  
20 Spannschrauben können die Bänder 36 gespannt werden.

Die Umlenkrollen 37, 38 und die Befestigungselemente 39  
sind so angeordnet, daß sich die Bänder 36 zwischen den  
Umlenkrollen 37 und zwischen den Befestigungselementen 39  
25 und den Umlenkrollen 38 jeweils parallel zu den Führungs-  
schienen 6 des Längsholmes 2 erstrecken. Werden die Spann-  
backen 12, 13 längs der Führungsschienen 6 bewegt, so hat  
dies keinen Einfluß auf die Spannung der Bänder 36. Durch  
die Umlenkung der Bänder 36 wird auf der Rückseite der  
30 Spannbacken 12, 13 ein Freiraum für die Montage des Rei-  
fens geschaffen.

In der Mitte zwischen den Spannbacken 12, 13 sind an dem  
Längsholm 2 zwei parallele Führungselemente 41 angebracht,  
35 die sich bis unter die Bänder 36 erstrecken und diese an  
dem Längsholm 2 abstützen. An den Führungselementen 41 ist

BEST AVAILABLE COPY

M

- 9 -

S05P064

eine Zentrierbrücke 42 verschiebbar gelagert, die den Hubzylinder 22 überspannt. Die Zentrierbrücke 42 weist auf ihrer Oberseite einen koaxial zur Drehachse der Scheibe 28 angeordneten Zentrierdorn 43 auf. Die Zentrierbrücke 42 ist durch eine an den Führungselementen 41 gelagerte Gabel mit einem Hubzylinder 44 verbunden, der unterhalb des Getriebes 27 angeordnet ist und dessen Kolbenstange sich durch das Lager der Scheibe 28 erstreckt. Mit Hilfe des Hubzylinders 44 kann der Zentrierdorn 43 in die Zentrierbohrung eines Rades hineinbewegt werden, um dieses beim Lösen der Spannbacken nach der Reifenmontage in zentrierter Lage zu halten.

BEST AVAILABLE COPY

12

- 10 -

S05P064

## Ansprüche

- 5 1. Vorrichtung zum Spannen der Felge eines Fahrzeugrades, insbesondere zur Reifenmontage, mit einer Ablage, auf welcher die Felge mit einer Seite auflagebar ist, und mit radial zur Felge bewegbaren Spannbacken zum Festspannen des der Ablage benachbarten Felgenrandes, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannvorrichtung zwei Paare von Spannbacken (12 bis 15) aufweist, deren Bewegungsbahnen einander, insbesondere rechtwinklig, kreuzen und daß ein die Spannbacken (12 bis 15) synchron in eine an die Felge des Fahrzeugrades angedrückte Spannposition bewegendem Antrieb vorgesehen ist.
- 10
- 15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannbacken (12 bis 15) an zwei in einem Abstand voneinander befindlichen Stellen an die Felge andrückbare Spannflächen haben.
- 20
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannbacken (12 bis 15) mittels reibungsarm geführter Schlitten (8 bis 11) an einem kreuzförmigen (1) Träger gelagert sind.
- 25
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannbacken (12 bis 15) an Stützen angeordnet sind, die sich von den Schlitten (8 bis 11) bis zu einer oberhalb des kreuzförmigen Trägers (1) befindlichen Ablage erstrecken.
- 30
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb ein Getriebe (27) mit einer drehbaren Scheibe (28) aufweist, deren
- 35

BEST AVAILABLE COPY

- 5 Drehachse in der Mitte der Bewegungsbahnen der Spannbacken (12 bis 15) und rechtwinklig zu den Bewegungsbahnen verläuft, wobei jeder Spannbacken (12 bis 15) durch eine Stange (29, 30) mit der Scheibe (28) bewegungsübertragend verbunden ist, wobei die Stange (29, 30) mittels Gelenken an den Spannbacken (12 bis 15) und an der Scheibe (28) befestigt ist.
- 10 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Stangen (29, 30) einstellbar ist.
- 15 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannbacken (12 bis 15) eine den Felgenrand übergreifende Spannklaue (21) und eine in der Ebene der Ablage (35) befindliche Ablagefläche (20) haben.
- 20 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Spannbacken (12 bis 15) angeordnete Ablage (35) wenigstens zwei parallele, in einem Abstand voneinander angeordnete, flexible Bänder (36) aufweist, die über Umlenkrollen (37, 38) an den Spannbacken (12, 13) eines Paares geführt sind und mit ihren Enden an dem kreuzförmigen Träger (1) befestigt sind.
- 25 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die flexiblen Bänder (36) über erste, vor den Spannbacken (12, 13) angeordnete Umlenkrollen (37) geführt und an diesen in Richtung des kreuzförmigen Trägers (1) umgelenkt sind und danach über zweite, zwischen der Ablageebene und dem kreuzförmigen Träger (1) angeordnete Umlenkrollen (38) geführt und durch diese in eine zur Ablageebene parallele Ebene umgelenkt sind, in der sich die Befestigungsstellen der Bänder (36) an dem kreuzförmigen Träger (1) befinden.
- 30
- 35

BEST AVAILABLE COPY

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß an dem kreuzförmigen Träger (1) in der Mitte zwischen den Spannbacken (12, 13) Stützen angeordnet sind, auf denen die Bänder (36) aufliegen.
- 5
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Ablageebene zwischen den Stützen zweier gegenüberliegender Spannbacken (12, 13) ein hydraulisch oder pneumatisch anreibbarer Hubzylinder (22) angeordnet ist, dessen Zylindergehäuse (23) mit der Stütze des einen Spannbackens (13) und dessen Kolbenstange (25) mit der Stütze des anderen Spannbackens (12) verbunden ist.
- 10
- 15
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Mitte zwischen den Spannbacken (12 bis 15) ein Zentrierdorn (43) angeordnet ist, der senkrecht zur Ablageebene bewegbar ist.
- 20

BEST AVAILABLE COPY

15

1 / 1

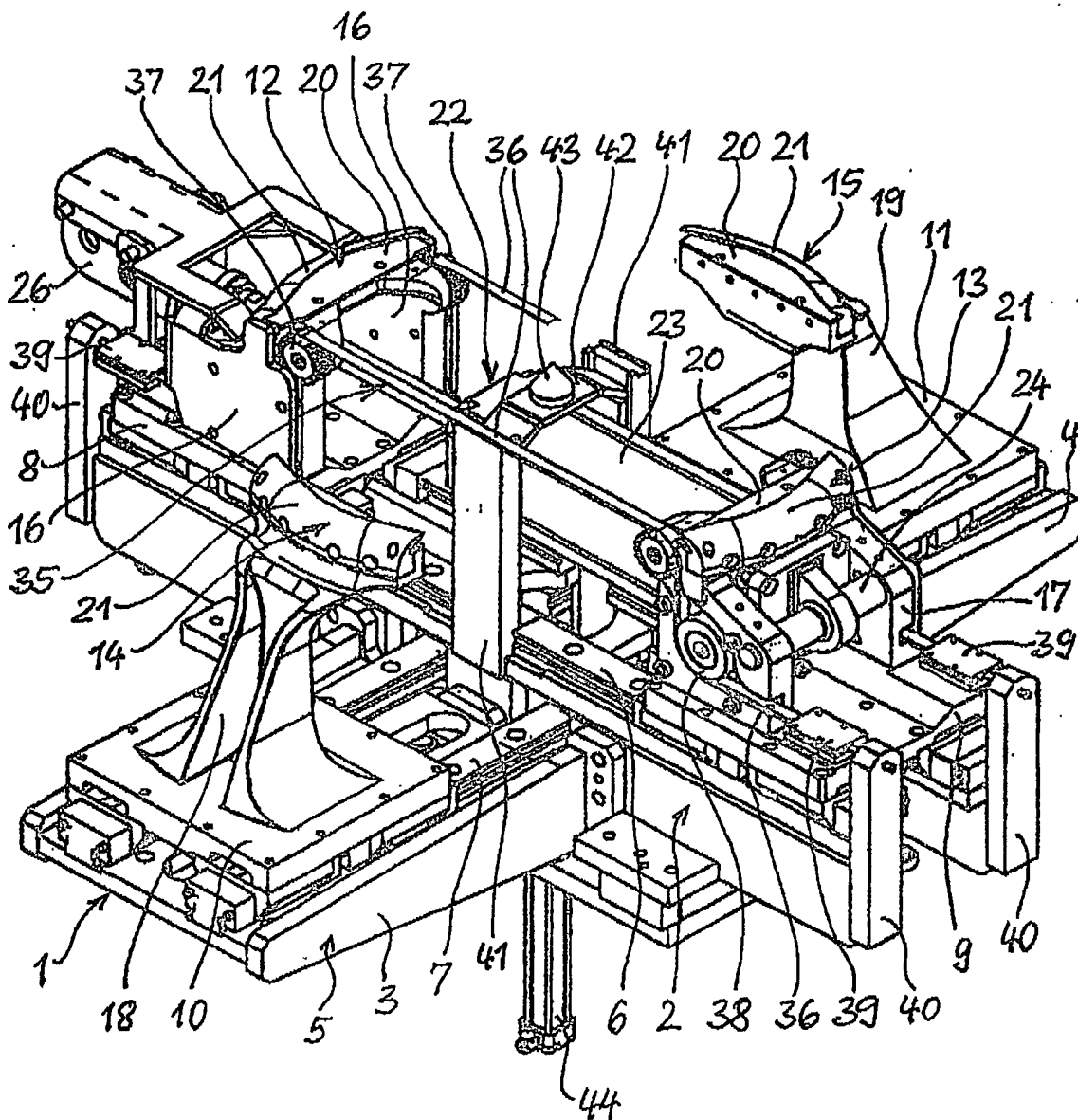
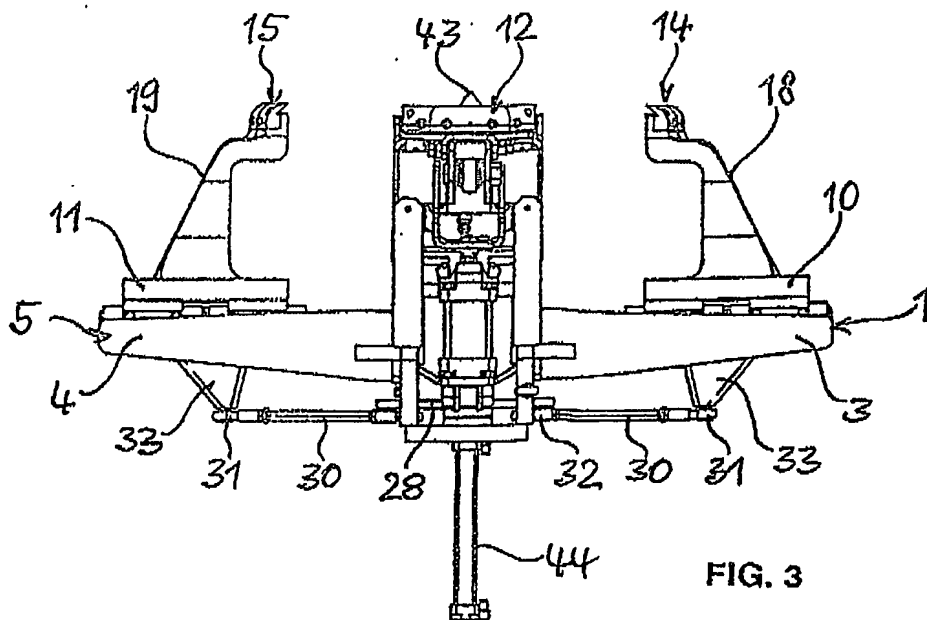
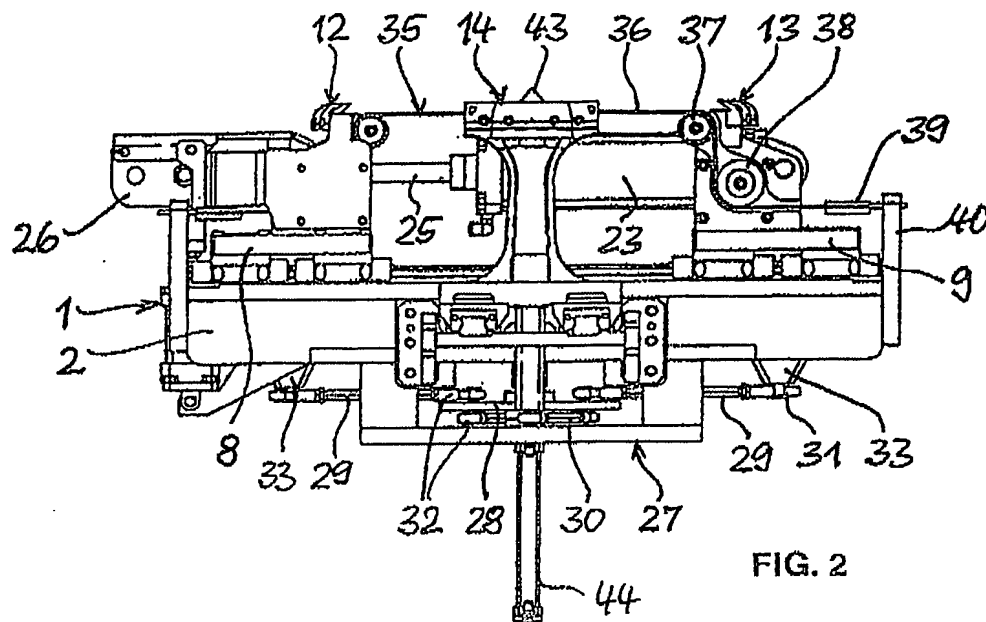


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

2 / 2



BEST AVAILABLE COPY

17

S05P064

## ZUSAMMENFASSUNG

5

Spannvorrichtung für Folgen, insbesondere zur  
Reifenmontage

10

- Bei einer Vorrichtung zum Spannen der Felge eines Fahrzeugrades, insbesondere zur Reifenmontage, mit einer Ablage (35), auf welcher die Folge mit einer Seite ableg-
- 15 bar ist, und mit radial zur Felge bewegbaren Spannbacken (12 bis 15) zum Festspannen des der Ablage (35) benachbarten Felgenreandes sind an einem Träger (1) zwei Paare von Spannbacken (12 bis 15) vorgesehen, deren Bewegungsbahnen einander rechtwinklig kreuzen. Die Bewegung der Spann-
- 20 backen (12 bis 15) wird durch einen Hubzylinder (22) erzeugt und ist durch ein Getriebe (27) synchronisiert.

Signatur: Figur 1

BEST AVAILABLE COPY



1 / 1

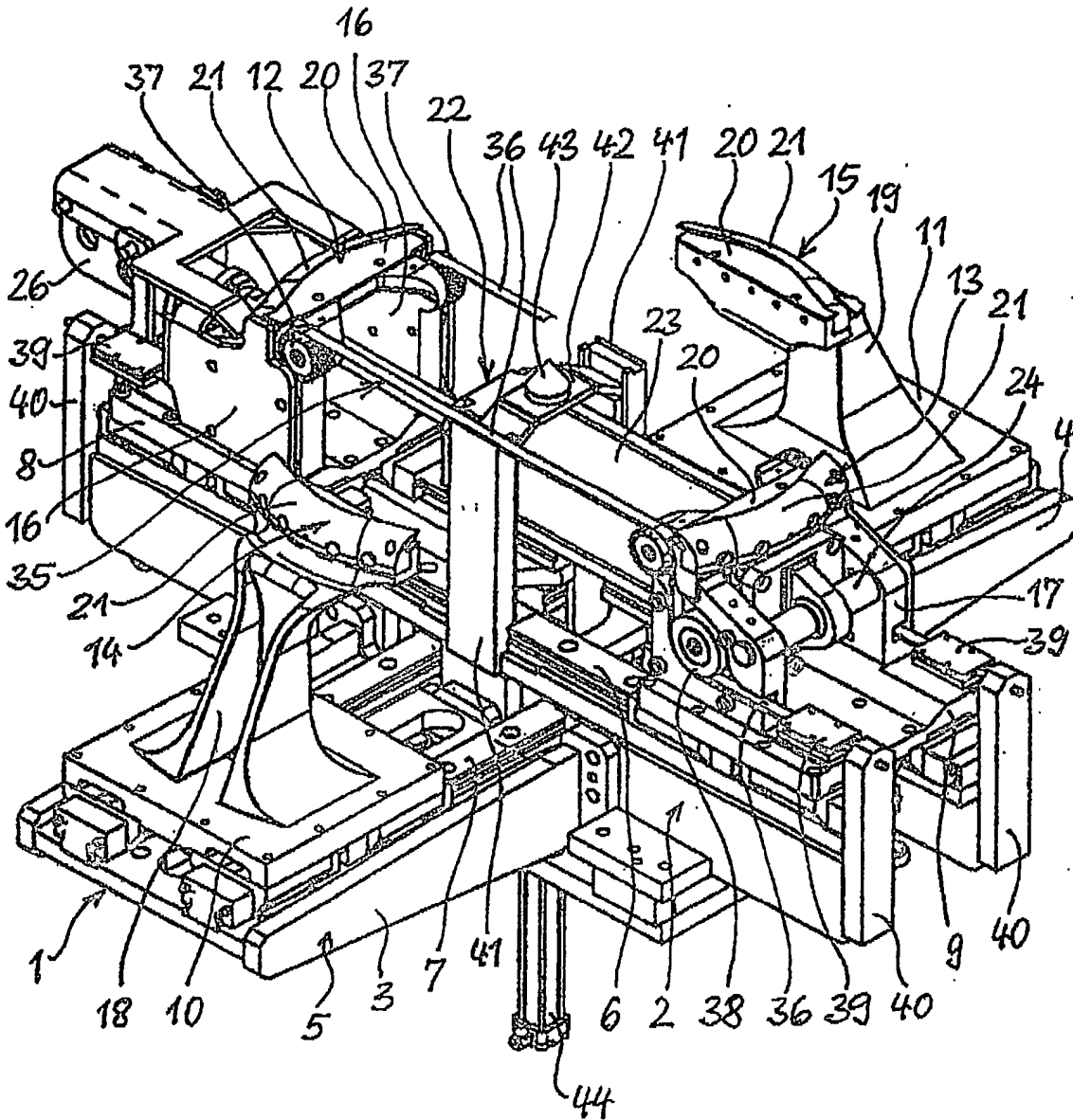


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY